



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nl gungsschrift  
⑩ DE 41 40 866 A 1

⑤1 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
H 01 Q 19/30  
H 01 Q 1/38  
H 01 Q 21/30  
H 01 Q 23/00  
H 01 Q 5/00  
H 04 B 1/18

②1 Aktenz ich n: P 41 40 866.7  
②2 Anmeldetag: 11. 12. 91  
④3 Offenlegungstag: 15. 4. 93

DE 41 40 866 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1  
11.10.91 ES

⑦1 Anmelder:  
Televes, S.A., Santiago de Compostela, La Coruna,  
ES

⑦4 Vertreter:  
König, B., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000  
München

⑦2 Erfinder:  
Fernandez Carnero, Jose Luis, Bertamirans-Ames, La  
Coruña, ES; Canadas Fernandez, Jesus Alfonso,  
Santiago de Compostela, ES; Blanco Queiro, Manuel  
Elisardo, Porto do Son, La Coruña, ES

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 UHF-Yagi-Antenne

⑤7 Die Erfindung betrifft eine UHF-Yagi-Antenne, die aus  
Direktorelementen, Reflektor und Dipol besteht.  
Die Direktorelemente und/oder der Dipol bestehen aus  
Leiterbahnen, die auf eine dielektrische Platte aufgedruckt  
sind.  
Eine erste UHF-Verstärkerschaltung ist in unmittelbarer  
Nähe der Leiterbahnen in der Weise angebracht, daß die  
Verbindung der ersten Verstärkerschaltung ohne Verwen-  
dung eines Verbindungskabels erfolgt.

DE 41 40 866 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine UHF-Yagi-Antenne, bestehend aus Direktorelementen, einem Reflektor und einem Dipol.

Eine Yagi-Antenne ist bereits aus der deutschen Offenlegungsschrift Nr. 21 38 384 bekannt, wobei die bekannte Antenne in der Art der gedruckten Schaltungstechnik und insbesondere in Streifenleitertechnik realisiert ist.

Eine Zimmerantenne für verschiedene Frequenzbereiche ist bereits aus der deutschen Offenlegungsschrift Nr. 24 53 164 und aus dem Katalog "Kathrein Katalog Empfangsantennen 1990", (Seite 29, Antenne BZX 20) bekannt.

Diese Antenne dient dem Empfang von UHF und VHF, wobei die UHF-Antenne als Yagi-Antenne ausgebildet ist. Im unteren Teil des Antennengehäuses ist eine dielektrische Schaltungsplatte angeordnet, die einen Verstärker, Weichen und weitere elektronische Bauelemente aufnimmt. Der Verstärker ist damit von der Yagi-Antenne um eine Entfernung getrennt angeordnet, die der Höhe des Standrohrs der Yagi-Antenne entspricht. Die bekannte Antenne weist einen UHF-Gewinn von 10–15 dB auf.

Die Aufgabe besteht darin, eine Antenne mit verbesserten elektrischen Eigenschaften anzugeben. Dies wird dadurch erreicht, daß die Direktorelemente und/oder der Dipol aus auf einer dielektrischen Platte gedruckten Leiterbahnen bestehen und daß ein erster (UHF-) Verstärker in unmittelbarer Nähe der Leiterbahnen in der Weise angeordnet ist, daß die Verbindung des ersten (UHF-)Verstärkers mit den Leiterbahnen ohne Verwendung eines Verbindungskabels erfolgt.

Die Erfindung weist mehrere Vorteile auf. Die Antenne weist eine geringere Größe auf. Die Anordnung aus Antenne und Verstärker hat eine zweidimensionale Gestaltung, so daß sich die Antenne an Orten mit geringem Platzangebot wie beispielsweise in Wohnwagen, im Campingbereich und in Autobussen einsetzen läßt. Die Anordnung der Verstärkerschaltung in der unmittelbaren Nähe der Antenne ermöglicht darüber hinaus, ein Maximum der von der Antenne aufgenommenen Energie zu nutzen. Dabei werden Fehlanpassungen und Einschalt- bzw. Einblendverluste vermieden, die sich bei Verwendung eines Kabels ergeben, das eine Antenne mit einem von diesem getrennten Verstärker verbindet.

Die erfindungsgemäße Antenne mit der integrierten Verstärkerschaltung weist einen Gewinn von  $31 \pm 2$  dB auf. Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, daß der erste Verstärker und die Leiterbahnen auf derselben Schaltungsplatte angeordnet sind.

Mit dieser Maßnahme werden eine weitere Reduzierung der Abmessungen, weitere Verbesserungen der elektrischen Eigenschaften, eine vereinfachte Herstellung sowie eine vereinfachte Montage der Antenne erreicht.

Eine weitere Verringerung der Abmessungen sowie Verbesserungen der elektrischen Eigenschaften werden dadurch erreicht, daß die erste Verstärkerschaltung zwischen dem Dipol und dem Reflektor angeordnet ist.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, daß die Schaltungsplatte in einem Gehäuse angeordnet ist und daß das Gehäuse eine Antenne zum Empfang von VHF-Signalen aufnimmt, so daß mit einer einzigen Vorrichtung der Empfang von UHF- und VHF-Signalen ermöglicht wird.

Diese Antenne zum Empfang von VHF-Signalen

kann aus zwei Stäben bestehen, die in zwei im Gehäuse angeordneten Öffnungen einsteckbar sind; damit wird die vorhandene UHF-Antenne um eine VHF-Antenne ergänzt. Die Montage der letztgenannten Antenne erfolgt durch einfaches Einstecken der Stäbe in Öffnungen des Gehäuses und kann von dem Verbraucher vorgenommen werden, ohne daß Kenntnisse hierfür noch Montagewerkzeuge erforderlich sind.

Außerdem ist vorgesehen, daß auf der Schaltungsplatte ein zweiter VHF-Verstärker angeordnet ist, so daß die Schaltungsplatte eine zusätzliche Funktion übernimmt, nämlich die zweite Verstärkerschaltung aufzunehmen.

Weiterhin ist vorgesehen, daß die zweite Verstärkerschaltung unmittelbar mit der VHF-Antenne in der Weise verbunden ist, daß die Verbindung der zweiten Verstärkerschaltung ohne Verwendung eines Verbindungskabels erfolgt.

Damit wird wie im Fall der UHF-Antenne der Vorteil erzielt, daß ein Maximum der von der Antenne aufgenommenen Energie genutzt wird, daß Fehlanpassungen und Einschalt- bzw. Einblendverluste vermieden werden, die die Verwendung eines Verbindungskabels zwischen der VHF-Antenne und einem von der Antenne räumlich getrennten VHF-Verstärker mit sich bringen würden. Es ist darauf hinzuweisen, daß bei der erfindungsgemäßen Antenne die Verstärker für die UHF- und die VHF-Antenne in unmittelbarer Nähe der jeweiligen Antenne angeordnet sind, so daß weder ein Kabel zur Verbindung von VHF-Verstärker und VHF-Antenne noch ein Kabel zur Verbindung von UHF-Antenne und UHF-Verstärker erforderlich ist.

Eine erfindungsgemäße Antenne, bei der die Schaltungsplatte einer Drehbewegung zugänglich ist, ermöglicht die perfekte Ausrichtung der Antenne in die Richtungen der zu empfangenden Signale.

Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Antenne, bei der der ersten und zweiten Verstärkerschaltung eine Mischschaltung nachgeschaltet ist, zeichnet sich durch den Vorteil aus, daß an deren Ausgang die UHF- und VHF-Signale gemischt bereitgestellt werden, so daß unabhängige Kabel für die UHF- und die VHF-Antenne nicht erforderlich sind.

In diesem Zusammenhang kann die Mischschaltung auf der Schaltungsplatte angeordnet sein, womit die erwähnten Vorteile der Abmessungsreduzierung und der vereinfachten Montage erzielt werden.

Bedeutende Vorteile werden bei einer Antenne erzielt, bei der die auf der Schaltungsplatte angeordneten Schaltungen mindestens teilweise in Streifenleitertechnik und/oder in SMD-Technik realisiert sind. Dies erleichtert die Herstellung der Gesamtanordnung aus Antenne und zugehörigen elektronischen Schaltungen, indem das Drucken der Leiterbahnen der Antenne und das gleichzeitige Drucken der Schaltungsstruktur der Schaltungen in einem einzigen Prozeß erfolgt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnungen beispielhaft beschrieben.

Es zeigt

Fig. 1 einen Schnitt durch die in einem Gehäuse angeordnete erfindungsgemäße Antenne,

Fig. 2 die Antenne in Verbindung mit einer ersten Verstärkerschaltung,

Fig. 3 eine Ausgangsauswahlschaltung und eine Speiseschaltung für die erfindungsgemäße Antenne,

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer möglichen Gestaltung des Antennenreflektors,

Fig. 5 ein System zur Anschaltung der VHF-Antenne.

Fig. 1 zeigt die Position einer dielektrischen Platte bzw. Schaltungsplatte 1 innerhalb eines Gehäuses 2. Die dielektrische Platte befindet sich in einer geneigten Position von 2 Grad bezüglich der durch den Fußteil 21 des Gehäuses 2 definierten horizontalen Ebene. Auf der Platte 1 sind Direktorelemente und der Dipol einer UHF-Yagi-Antenne angeordnet.

Die Direktorelemente und/oder der Dipol sind durch Leiterbahnen 11 gebildet, die auf die Platte 1 gedruckt sind.

Die Platte 1 ist mit den Leiterbahnen 11 entweder dem dem oberen Teil 22 des Gehäuses 2 zugewandt oder dem dem unteren Teil 21 des Gehäuses 2. In Fig. 1 bilden die ersten drei Leiterbahnen 111, 112 und 113 die Direktorelemente und die zwei folgenden Leiterbahnen 114 und 115 bilden den Dipol.

Der Reflektor der Antenne wird durch ein Metallband 12 gebildet, das in einer Ebene senkrecht zu der Ebene angeordnet ist, in der die Leiterbahnen 111, 112, 113, 114 und 115 angeordnet sind.

Der Reflektor kann ebenfalls durch eine Leiterbahn gebildet sein, die auf die Platte 1 aufgedruckt ist (Fig. 2). Zwischen den gedruckten Leiterbahnen 11 und dem Reflektor 12 ist mindestens eine UHF-Verstärkerschaltung angeordnet, wie anhand der Fig. 2 beschrieben wird.

Das Gehäuse 2 besteht aus einem unteren Teil 21 und einem oberen Teil 22. Die Form des Gehäuses 2 ist leicht gewölbt. Beide Teile 21 und 22 des Gehäuses weisen mechanische Verbindungselemente wie beispielsweise Befestigungszapfen auf, die ein leichtes Öffnen und Verschießen des Gehäuses ermöglichen.

Die Platte 1 läßt sich in einer Ebene parallel zur Antennenbasis drehen. Das Gehäuse 2 kann mit einem Trägersystem 3 verbunden sein, das beispielsweise durch eine Kugelpfanne gebildet wird, deren oberer Rand 31 in eine kreisförmige Nut 221 eingeführt wird, die im unteren Teil 21 des Gehäuses 2 angeordnet ist und die dessen Drehung gegenüber dem festen Träger 3 erlaubt.

Die Befestigung des Gehäuses 2 mit dem Träger 3 erfolgt mittels einer Schraube, die in eine Öffnung 32 in der Basis des Trägers 3 eingeführt wird, in ein Gewinde in einem im Teil 21 des Gehäuses angeordneten Rohr 212 eingreift und sich innerhalb des Trägers 3 bis zu dessen unterer Basis erstreckt.

Im oberen Teil 22 des Gehäuses 2 sind zwei Öffnungen 221 vorhanden, in die eine VHF-Antenne einführbar ist. Diese besteht aus zwei Stäben, beispielsweise Teleskopstäbe, die anhand der Fig. 5 beschrieben werden.

Im Träger 3 kann das gesamte Speisungssystem angeordnet sein, während eine erste Verstärkerschaltung und gegebenenfalls eine zweite Verstärkerschaltung auf der Platte 1 (Fig. 2) angeordnet sind.

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung der Antenne und der zugehörigen elektronischen Schaltungen. Es ist darauf hinzuweisen, daß Fig. 2 nicht die tatsächlichen Dimensionen zeigt. Die in Fig. 2 dargestellten elektronischen Schaltungsanordnungen sind bei der konkreten Ausführungsform mindestens teilweise in der Mikrostriptechnik und/oder in SMD (Surface Mounting Devices)-Technik realisiert, so daß die Abmessungen sehr verkleinert werden können, wobei bei der konkreten Ausführungsform eine Fläche von 75 mm x 35 mm beansprucht wird.

Die Leiterbahnen 111, 112, 113 und 114 haben eine Breite von ungefähr 3,5 mm; die Leiterbahn 115 hat eine Breite von ungefähr 5 mm. Die Leiterbahn 111 hat eine Länge von ungefähr 107 mm; die Leiterbahnen 112 und 113 haben eine Länge von ungefähr 122 mm und die

Leiterbahnen 114 und 115 haben eine Länge von ungefähr 92 mm bzw. 76 mm.

Die ungefähren Abstände zwischen den Leiterbahnen sind folgende: der Abstand zwischen den Leiterbahnen 111 und 112 beträgt ungefähr 35 mm, der Abstand zwischen den Leiterbahnen 112 und 113 beträgt 16 mm und der Abstand zwischen den Leiterbahnen 113 und 114 beträgt 35 mm. Der Winkel zwischen den Leiterbahnen 114 und 115 beträgt ungefähr 20 Grad.

Der Reflektor 12 hat eine parabolische Form und besteht entweder aus einer Leiterbahn, die auf der Platte 1 (Fig. 1) angeordnet ist, oder aus einem Metallband 12, das in einer Ebene senkrecht zu der Ebene der Leiterbahnen 111, 112, 113, 114, 115 angeordnet ist. Die Leiterbahn hat eine Breite von ungefähr 3,5 mm, während das Metallband eine ungefähre Höhe von 10 mm und eine Dicke von 0,4 mm aufweist. Die Länge des Reflektors (Punkte E und F) beträgt ungefähr 280 mm.

Der Abstand zwischen dem Zentrum des Dipols (Leiterbahnen 114, 115, Punkt C) und dem Scheitelpunkt der Parabel des Reflektors (Punkt D) beträgt ungefähr 80 mm.

Die Leiterbahnen sind in Kupfer ausgeführt, das auf einer Platte aus Fiberglas aufgedruckt ist.

In Fig. 2 ist eine erste Verstärkerschaltung dargestellt, die die von der Antenne empfangenen UHF-Signale verstärkt.

Am Eingang dieses Verstärkers, der direkt mit der Antenne verbunden ist (Punkt G), ist ein Bandpaßfilter angeordnet, das beispielsweise aus den Kondensatoren C23, C24, C25, C26 und C27 mit 18 pF, 470 pF, 1 pF, 33 pF und 2,7 pF und Spulen L1 und L3 mit 20 nH und 18 nH besteht. Dieses Bandpaßfilter paßt die Impedanz der UHF-Antenne an die Impedanz der ersten Stufe der ersten Verstärkerschaltung an.

Die Impedanz der Antenne ist ungefähr 300 Ohm.

Der erste Verstärker besteht aus zwei Transistoren T1 (Typ NE68133 NEC) und T2 (Typ BFR 93A Philips). Diese Transistoren bilden zwei Stufen, die in einem Frequenzbereich von 470 bis 860 MHz zueinander angepaßt und abgestimmt sind, und bewirken eine Steigerung des Gewinns innerhalb des gewünschten Frequenzbandes (470–860 MHz), wobei die Signale außerhalb des Frequenzbandes unterdrückt werden.

Die erste Stufe des UHF-Verstärkers wird nicht gespeist mit dem Ziel, die Rauschcharakteristik nicht zu verschlechtern, wobei diese Rauschcharakteristik geringer als 2 dB ist. Die zweite Stufe des UHF-Verstärkers ist dagegen gespeist, um die Differenz des Gewinns in Abhängigkeit von der in der ersten Stufe erzeugten Frequenz zu kompensieren.

Damit wird eine ebene Charakteristik im gesamten Nutzfrequenzbereich (470–860 MHz) erzielt.

Die erste Verstärkerschaltung besteht beispielsweise aus den folgenden Komponenten: aus einer Schaltung zur Polarisierung des Transistors T1, welche aus den Widerständen R10, R14 und R15 mit 560 Ohm, 37 Kiloohm und 3,3 Kiloohm besteht, aus einer Schaltung zur Polarisierung des Transistors T2, welche aus den Widerständen R7, R8, R9 und R12 mit den Werten 470 Ohm, 470 Ohm, 18 Kiloohm und 10 Kiloohm besteht; aus einer Rückkopplungsschaltung zum Transistor T2, die aus den Widerständen R11 und R13 mit den Werten 220 Ohm bzw. 15 Ohm und aus den Kondensatoren C14 und C17 mit 22 pF bzw. 470 pF besteht, aus Hochpaßfiltern, die aus dem Kondensator C9 und der Spule L8 mit 180 pF bzw. 11 nH, aus dem Kondensator C13 und der Spule L7 mit 4,7 pF bzw. 10 nH besteht und schließlich einem Hochpaß-

filter, der gebildet ist aus dem Kondensator C21 und der Spule L5 von 10 pF bzw. 6 nH; aus einem Tiefpaßfilter, gebildet aus dem Kondensator C18 und den Spulen L4 und L6 mit 1,5 pF bzw. jeweils 10 nH; aus dem zwischen den Stufen geschalteten Kopplungskondensator C19 mit 100 pF und dem Speisungsentkopplungskondensator C15 mit 470 pF.

Der erste (UHF-)Verstärker hat die folgenden Eigenschaften:

|                        |                             |
|------------------------|-----------------------------|
| Gewinn                 | 24 ± 2 dB                   |
| Rauschcharakteristik   | 2 dB                        |
| Rückkopplungsverlust   | 9,6 dB                      |
| V <sub>out</sub> (aus) | 105 dB $\mu$ V (DIN 450043) |

In Fig. 2 ist auch eine zweite Verstärkerschaltung dargestellt, die die von der VHF-Antenne empfangenen VHF-Signale verstärkt (Fig. 5).

Am Eingang dieses direkt mit der VHF-Antenne (Punkt I) verbundenen Verstärkers ist ein Sperrfilter, das FM-Signale (87–108 MHz) sperrt, sowie ein Tiefpaß geschaltet. Das Sperrfilter besteht aus den Kondensatoren C29, C22, C30, C31 und C32 mit den Werten 3,9 pF, 15 pF, 120 pF, 120 pF und 1,5 pF und das Tiefpaßfilter besteht aus der Spule L2 mit 32 nH und dem Kondensator C33 mit 8,2 pF.

Dieses Tiefpaßfilter ermöglicht es, die Impedanz der VHF-Antenne an die Impedanz des zweiten Verstärkers anzupassen.

Die Impedanz der VHF-Antenne beträgt ungefähr 300 Ohm.

Der zweite Verstärker besteht aus einem Transistor T3 (Typ BFR93A Philips). Dieser Transistor ist rückgekoppelt, um eine ebene Charakteristik im Frequenzbereich von 47–230 MHz zu erhalten.

Der zweite Verstärkerkreis besteht aus den folgenden Komponenten: eine Polarisierungsschaltung bestehend aus den Widerständen R4, R16, R2 und R1 mit 470 Ohm, 470 Ohm, 22 Kiloohm und 10 Kiloohm, eine Rückkopplungsschaltung, bestehend aus den Widerständen R3, R5 und R6 mit 2,2 Kiloohm, 47 Ohm und 10 Ohm, und aus den Kondensatoren C2, C3 und C4 mit 470 pF, 270 pF und 680 pF sowie aus einem Hochpaßfilter bestehend aus dem Kondensator C6 mit 34 pF.

Der zweite (VHF-)Verstärker hat die folgenden Eigenschaften:

|                        |                             |
|------------------------|-----------------------------|
| Gewinn                 | 18 ± 1 dB                   |
| Rauschcharakteristik   | 2 dB                        |
| Rückkopplungsverlust   | 9,5 dB                      |
| V <sub>out</sub> (aus) | 100 dB $\mu$ V (DIN 450043) |

In Fig. 2 ist auch eine VHF/UHF-Mischschaltung dargestellt, die aus zwei gedruckten Filtern besteht, aus einem Hochpaß am Ausgang des UHF-Verstärkers (Punkt J), bestehend aus den Kondensatoren C10 und C11 mit 3,3 pF und 4,7 pF und aus der Spule L9 mit 6 nH und aus einem Tiefpaß am Ausgang des VHF-Verstärkers (Punkt K), bestehend aus den Spulen L11 und L10 mit jeweils 22 nH und aus den Kondensatoren C5, C7, C28 mit 18 pF, 22 pF und 1,8 pF.

Der Ausgang der Mischschaltung (Punkt L) ist mit einem (nicht in Fig. 2 dargestellten) Kabel geringer Verluste verbunden, über welches das VHF- und UHF-Signal bis zu einer Ausgangsauswahlschaltung geführt wird, die im Inneren des Trägers 3 (Fig. 1) angeordnet

ist. Über dieses Kabel erfolgt auch die Speisung der VHF- und UHF-Verstärker.

In Fig. 2 ist ferner eine Balun- oder Symmetrieschaltung dargestellt, die aus einer Spule L1 besteht.

Diese Schaltung simuliert eine Übertragungsstrecke von  $\lambda/2$  und transformiert die symmetrische Impedanz des Dipols in die dem ersten Verstärker eigene asymmetrische Impedanz. Die Schaltung ist in gedrucktem Kupfer auf der Platte der UHF-Antenne selbst ausgeführt und zusammen mit den anderen Schaltungen (Verstärker, Mischschaltung) zwischen dem Dipol und dem Reflektor der Antenne realisiert. Sie hat ein Impedanztransformationsverhältnis von 1/4.

Der Eingangspunkt O des ersten Verstärkers (Basis des Transistors T1) ist in unmittelbarer Nähe des Punktes U des Ausgangs der UHF-Antenne angeordnet. Dieser Abstand hängt nur von den geometrischen Dimensionen der möglichen elektronischen Bauelemente ab, die zwischen den Punkten G und O geschaltet sind. Bei der vorliegenden Ausführungsform hängt dieser Abstand von den Dimensionen der Kondensatoren C26 und C24 und der Spule L2 ab. Bei der konkreten Ausführungsform sind die Kondensatoren in SMD-Technik ausgeführt und die Induktivität L2 ist auf der Schaltungsplatte in der Weise gedrukt, daß die geometrischen Dimensionen der Gesamtanordnung (C26, C24, L2) auf wenige Millimeter reduziert sind.

In der erfindungsgemäßen Antenne sind die erste Verstärkerschaltung und die Anordnung der übrigen elektronischen Schaltungen (zweiter Verstärker, Mischschaltung, Balunschaltung) zwischen dem Dipol (Leiterbahnen 114, 115) und dem Reflektor 12 angeordnet.

Damit werden die Abmessungen der Gesamtanordnung aus Antenne und elektronischen Schaltungen sowie des Gehäuses reduziert. Ebenso werden die elektrischen Eigenschaften der Gesamtanordnung aus Antenne und elektronischen Schaltungen durch die räumliche Nähe von elektronischen Schaltungen und Antenne verbessert.

In der Fig. 3 ist eine Ausgangsauswahlschalter und ein Stromversorgungsteil dargestellt. Beide sind im Inneren des Trägers 3 (Fig. 1) angeordnet. Beide Schaltungen wie auch der Träger 3 sind lediglich zusätzliche Elemente bei einer Ausführungsform der Erfindung.

Der Ausgangsauswahlschalter besteht aus einem Schalter INT, mit dem die Signale ausgeführt werden, die von der UHF- und der VHF-Antenne (Punkt L) zugeführt werden, und die Signale, die von einer möglichen Außenantenne (Punkt M) über ein im Träger 3 (Fig. 1) angeordnetes Verbindungselement, zugeführt werden.

Die Ausgangsauswahlschaltung umfaßt die Dioden D2, D3, D4 und D5, jeweils Typ IN4148. Mittels des Schalters INT in der Position "Y" werden die Dioden D2, D4 und D5 leitend geschaltet, während die Diode D3 gesperrt ist. Bei dieser Schaltsituation ist das Signal am Ausgang "RF out" (Punkt N) das von der Innenantenne (Punkt L) kommende. In der Schaltsituation "Z" des Schalters sind die Dioden D2, D4 und D5 gesperrt, während die Diode D3 leitet. Bei dieser Schaltsituation ist das Signal am Ausgang "RF out" (Punkt N) das von der Außenantenne (Punkt M) kommende.

Über den Ausgang "RF out" (Punkt N) wird die Verbindung zu einem Endgerät (Fernsehgerät) hergestellt.

Die Stromversorgungsquelle besteht aus einem Transformator TRF 137218, aus einer Diodenbrücke PD (Dioden Typ B125) und aus den Kondensatoren C1, C2, C3, C4 und C5 mit den Werten 47 nF, 47 nF, 1000  $\mu$ F, 47

nF und 47 nF und durch die Diode D1 (Typ IN4001). Die Stromversorgungsquelle weist einen Eingang für 220 Volt Wechselspannung oder 12 Volt Gleichspannung auf.

Diese Speisequelle speist die in Fig. 2 dargestellten elektronischen Schaltungen. Vom Punkt L (Fig. 2) zum Punkt L (Fig. 3) erfolgt die Speisung mittels eines nicht in den Figuren dargestellten Verbindungskabels. Insbesondere wird zu diesem Zweck dasselbe Verbindungskabel benutzt, das für die Übertragung der vom Punkt L (Fig. 2) kommenden VHF-UHF-Signale benutzt wird.

In Fig. 4 ist die Platte 1 mit den gedruckten Leiterbahnen 11, 112, 113, 114 und 115 perspektivisch dargestellt. Die Figur zeigt auch die Konfiguration des Reflektors 12, die bei der vorliegenden Ausführungsform aus dem metallischen Band besteht, das in einer Ebene senkrecht zu der Ebene angeordnet ist, die die Leiterbahnen 111, 112, 113, 114 und 115 enthält.

In Fig. 5 ist ein mögliches System zur Steckverbindung mit der aus zwei Teleskopstäben bestehenden VHF-Antenne dargestellt.

In der Schaltungsplatte 1 in Punkt I und in einem mit Masse verbundenen Punkt befinden sich je eine Öffnung und auf der Unterseite der Platte 1 sind Schraubenmutter 13 angeordnet. Die Stäbe werden durch die Öffnungen 221 des Gehäuses 2 (Fig. 1) eingeführt, verlaufen in den Öffnungen der Schaltungsplatte 1 und sind mit den Schraubenmutter 13 verschraubt, die zu diesem Zweck angeordnet sind.

Auf diese Weise reduziert sich die Montage der VHF-Antenne auf das einfache Einstecken der Stäbe in die Gehäuseöffnungen und kann von dem Verbraucher vorgenommen werden, ohne daß Kenntnisse hierfür und Montagewerkzeuge erforderlich sind.

Selbstverständlich sind diverse Varianten und Abänderungen möglich. Die in den Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung offenbarten Merkmale der erfindungsgemäßen UHF-Yagi-Antenne können insbesondere einzeln oder auch in beliebiger Kombination verwendet werden.

#### Patentansprüche

1. UHF-Yagi-Antenne, bestehend aus Direktorelementen (111, 112, 113), Reflektor (12) und Dipol (114, 115), dadurch gekennzeichnet, daß die Direktorelemente (111, 112, 113) und/oder der Dipol (114, 115) aus auf einer dielektrischen Platte (1) gedruckten Leiterbahnen (11, 111, 112, 113, 114, 115) bestehen und daß eine erste Verstärkerschaltung (UHF) in unmittelbarer Nähe der Leiterbahnen (11, 111, 112, 113, 114, 115) in der Weise angeordnet ist, daß die Verbindung der ersten Verstärkerschaltung (UHF) mit den Leiterbahnen (11, 111, 112, 113, 114, 115) ohne Verwendung eines Verbindungskabels erfolgt.
2. Antenne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Verstärkerschaltung (UHF) und die Leiterbahnen (11) auf derselben Schaltungsplatte (1) angeordnet sind.
3. Antenne nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Verstärkerschaltung (UHF) zwischen dem Dipol (114, 115) und dem Reflektor (12) angeordnet ist.
4. Antenne nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungsplatte (1) in einem Gehäuse (2) angeordnet ist und daß das Gehäuse (2) eine Antenne zum Empfang

von VHF-Signalen aufnimmt.

5. Antenne nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antenne zum Empfang der VHF-Signale aus zwei Stäben besteht, die in zwei im Gehäuse (2) angeordneten Öffnungen einsteckbar sind.

6. Antenne nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Schaltungsplatte (1) eine zweite Verstärkerschaltung (VHF) angeordnet ist.

7. Antenne nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Verstärkerschaltung (VHF) unmittelbar mit der VHF-Antenne in der Weise verbunden ist, daß die Verbindung der zweiten Verstärkerschaltung (VHF) mit der VHF-Antenne ohne Verwendung eines Verbindungskabels erfolgt.

8. Antenne nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltungsplatte (1) beweglich gelagert ist.

9. Antenne nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der ersten und zweiten Verstärkerschaltung (UHF, VHF) eine Mischschaltung nachgeschaltet ist.

10. Antenne nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Mischschaltung auf der Schaltungsplatte (1) angeordnet ist.

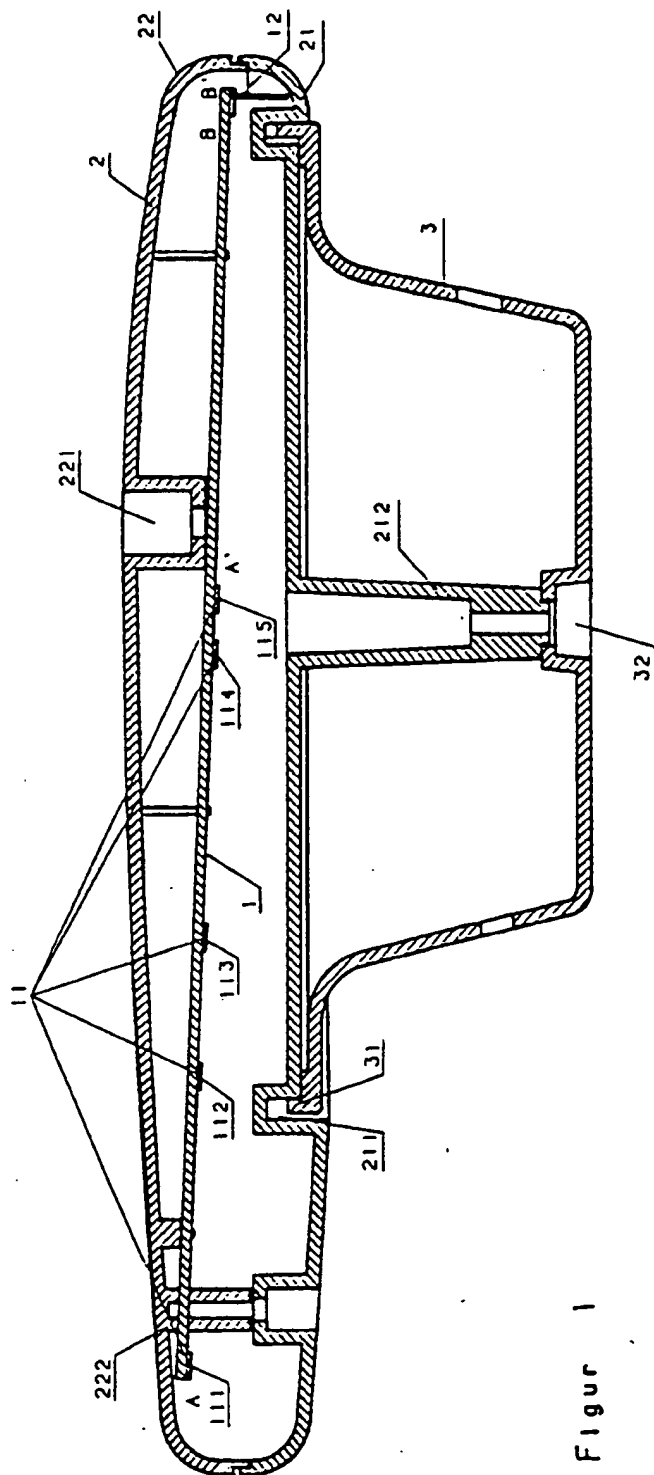
11. Antenne nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die auf der Schaltungsplatte (1) angeordneten Schaltungen mindestens teilweise in Streifenleitertechnik und/oder in SMD-Technik realisiert sind.

12. Antenne nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahnen (111, 112, 113, 114) eine Breite von ungefähr 3,5 mm haben.

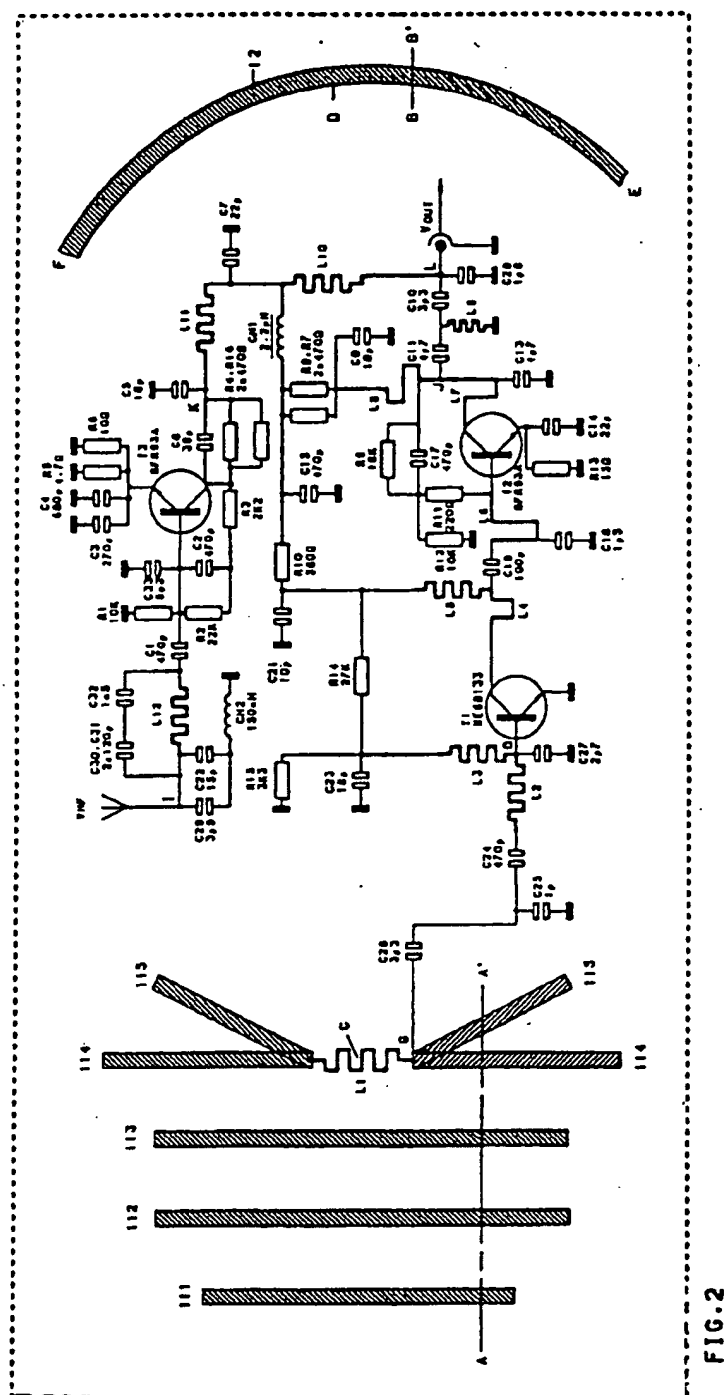
13. Antenne nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (12) aus einer Leiterbahn besteht.

14. Antenne nach einem der Ansprüche 1 — 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor (12) aus einem Metallband (12) besteht, das in einer Ebene angeordnet ist, die senkrecht zu der Ebene steht, in der die Leiterbahnen (11, 111, 112, 113, 114, 115) angeordnet sind.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen



Figur 1



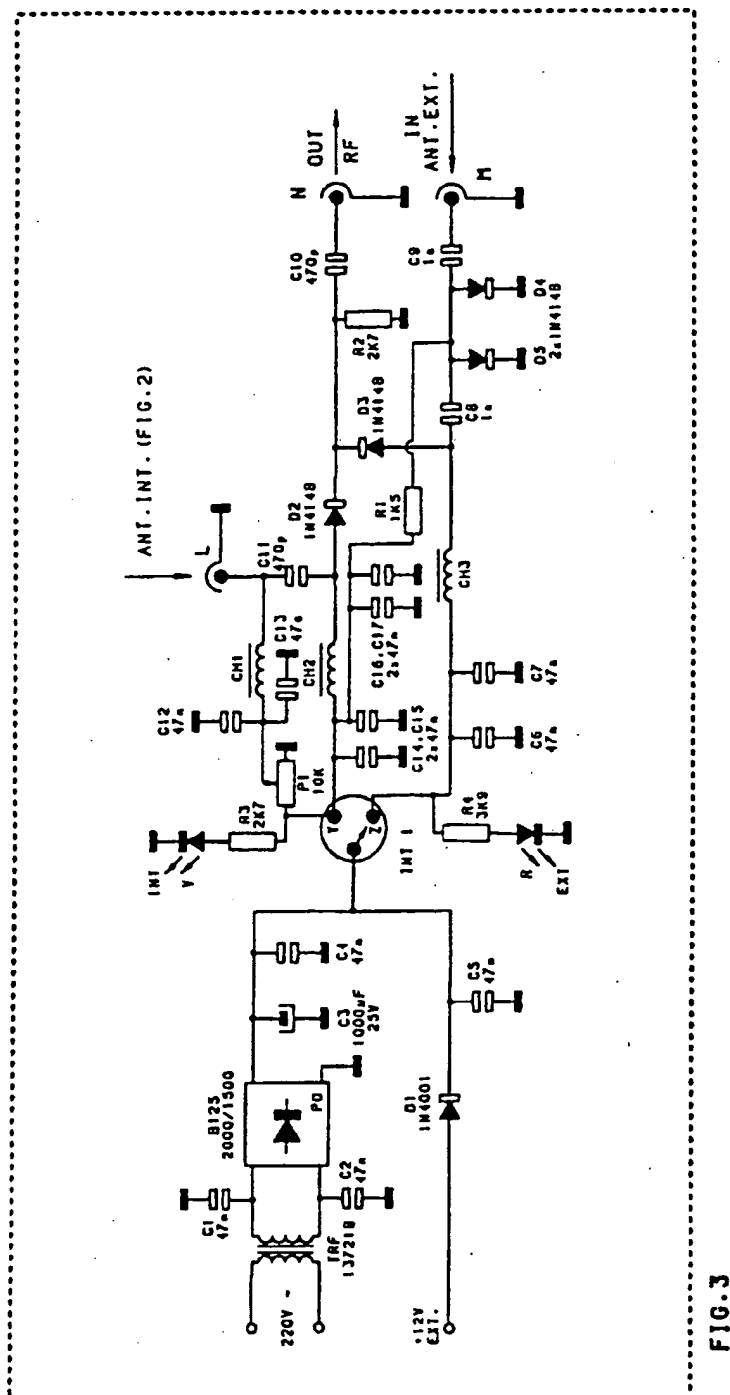
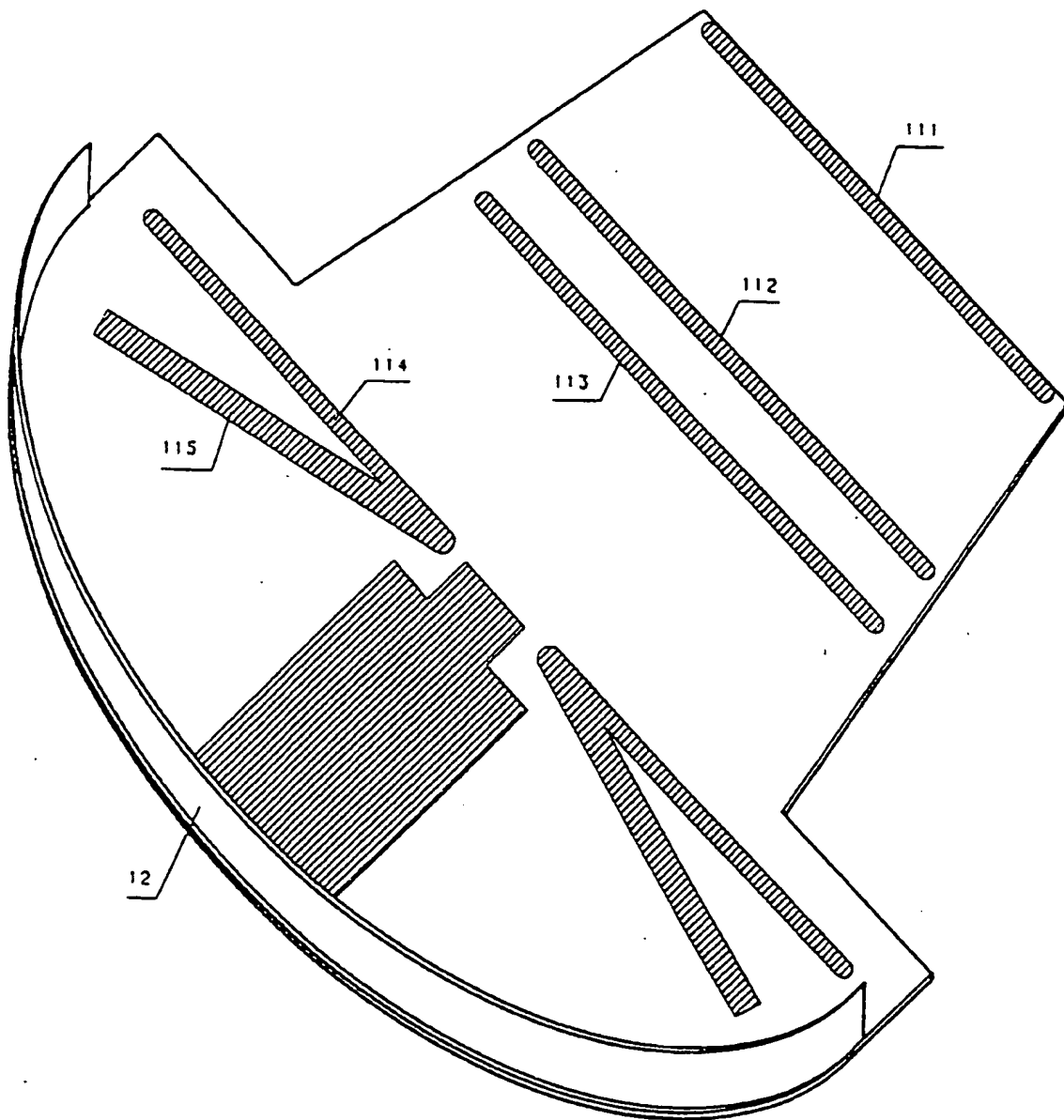
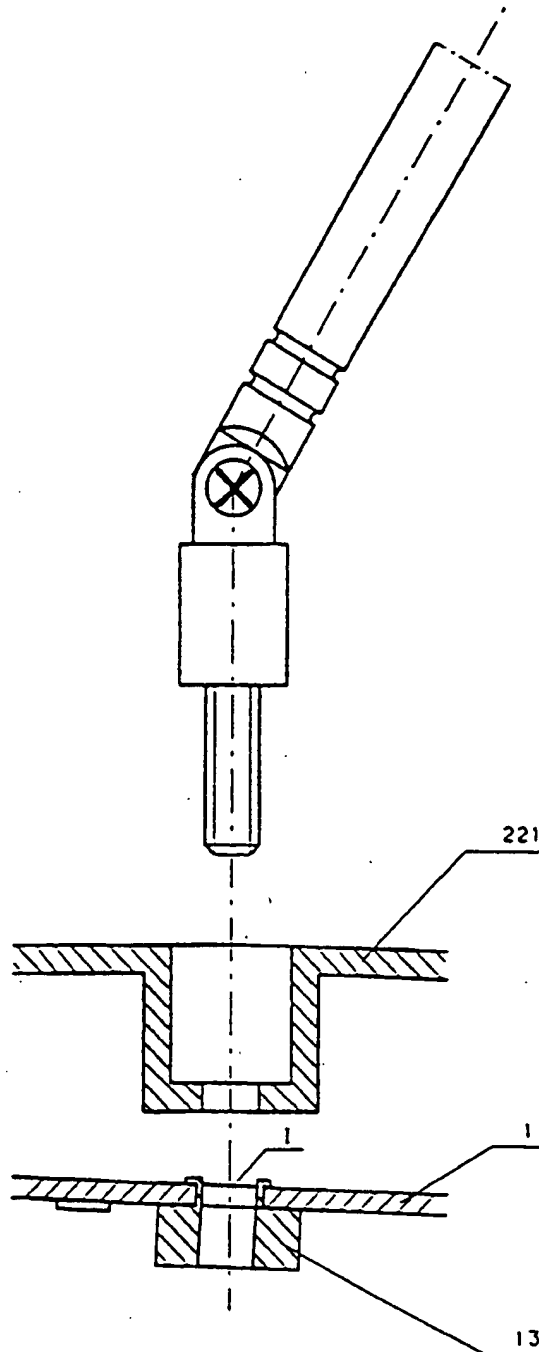


FIG. 3





Figur 4



Figur 5

PTO 01-[PTO # DE 41 40 866 A 1]

German Patent

Document No. P 41 40 866.7

**Title**

[UHF-Yagi-Antenne]

**Authors:**

Fernandez Carnero, Jose Luis, Bertamirans-Arnes, La Coruña, Spain; Canadas Fernandes, Jesus Alfonso, Santiago de Compostela, Spain; Blanco Queiro, Manuel Elisardo, Porto do Son, La Coruña, Spain.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Washington, D.C.

July 2005

Translated by: Schreiber Translations, Inc.

Country : Germany

Document No. : PTO 2005-5153

Document Type : Patent application

Language : German

Inventor : Fernandez Carnero, Jose Luis,  
Bertamirans-Arnes, La Coruña,  
Spain; Canadas Fernandes, Jesus  
Alfonso, Santiago de Compostela,  
Spain; Blanco Queiro, Manuel  
Elisardo, Porto do Son, La Coruña,  
Spain

Applicant : Televes, S.A., Santiago de  
Compostela, La Coruña, Spain

IPC : H 01 Q

Application Date : Dec. 11, 1991

Publication Date : Apr. 14, 1993

Foreign Language Title : UHF-Yagi-Antenne

English Title : UHF Yagi Aerial

### Description

The invention consists of a UHF Yagi aerial comprising director elements, a reflector and a dipole.

A Yagi aerial is already known from the German patent application # 21 38 384, where the existing aerial is built using printed circuit technology, and specifically microstrip technology.

An indoor aerial for different frequency ranges is already known from the German patent application # 24 53 164 and from the "Kathrein Katalog Empfangsantennen 1990" catalogue (page 29, aerial BZX 20).

This aerial provides the reception of UHF and VHF, where the UHF aerial is designed as a Yagi aerial. A circuit board is located in the lower part of the aerial's casing, which in turn accommodates an amplifier, switches and other electronic components. The amplifier is thus separated from the Yagi aerial by a certain distance, which corresponds to the height of the Yagi aerial's standpipe. The known aerial has a UHF gain of 10-15 dB.

The task of this invention lies in producing an aerial with improved technical properties. This is obtained in the following way: the director elements and/or the dipole consist of printed circuit board tracks located on a dielectric disk; a first (UHF)

amplifier is positioned in the immediate vicinity of the circuit board tracks, so that the connection between the first (UHF) amplifier with the circuit board is obtained without the need for a connection cable.

The invention has further advantages. The aerial is smaller in size. The configuration of aerial and amplifier has a two-dimensional form, so that the aerial can be set up also in small spaces such as mobile homes, campsites or coaches. Moreover, positioning the amplifier circuit in the immediate proximity of the aerial enables the system to use the maximum energy gathered by the aerial. In this way, mismatches and start-up, specifically fade-in energy losses, caused by the use of a cable connecting an aerial and a separate amplifier can be avoided.

The aerial defined by the invention with an integrated amplifier circuit has a gain of  $31 \pm 2$  dB. Another advantageous achievement consists in the fact that the first amplifier and the printed circuit board tracks are positioned on the same circuit panel.

This procedure allows for a further reduction of the physical dimensions, increased improvements of the electrical characteristics, as well as a simpler production and assembly of the aerial.

A further reduction of the physical dimensions, as well as improved electrical characteristics are achieved because of the

location of the amplifier circuit between the dipole and the reflector.

Another advantageous characteristic of the design consists in the fact that the circuit panel is located in a casing and that the casing houses an aerial for the reception of VHF signals, so that one single device allows for the reception of both UHF and VHF signals.

The aerial for the reception of VHF signals /2 can comprise two poles, which are inserted in two openings on the casing; thus the existing UHF aerial is complemented by a VHF aerial. The assembly of this last aerial is obtained simply by inserting the poles in the openings of the casing and can be accomplished by the user, without any need for technical know-how or tools.

Moreover, the circuit panel is designed so that it also houses a second VHF amplifier and by so doing it takes on a further function, that of housing the amplifier circuit.

As a further advantage, the second amplifier circuit is designed so that it connects directly with the VHF aerial, without the need for a connecting cable.

Thus, the achievement concerning the UHF aerial consists in enabling the system to use the maximum energy gathered by the aerial, so that mismatches and start-up, specifically fade-in energy losses, caused by the use of a cable connecting the VHF

aerial and a VHF amplifier separated from the aerial can be avoided. It should be pointed out that in the aerial of the invention, the amplifier for the UHF and the VHF aerial are located in the immediate proximity of their respective aerials, so that it is unnecessary to provide either a cable to connect the VHF amplifier to the VHF aerial or the UHF aerial to the UHF amplifier.

The aerial compatible with the invention allows for a perfect set up of the aerial in the direction of the signals to be received because its circuit panel is accessible by means of a circular motion.

A further production characteristic of the aerial described in this invention consists in that the first and second amplifiers are coupled at the outlet with a mixed circuit. The achievement of this set up is that the UHF and VHF signals are already mixed at the outlet, so that independent cables for the UHF and VHF aerials are not necessary.

In this context, the mixed circuit can be located on the circuit panel, which further enhances the advantages of the reduced physical dimensions of the object and of its simplified assembly.

Significant advantages in the construction of the aerial are brought about if the circuits located on the circuit panel can be designed at least partially using microstrip and/or SMD



technology. This facilitates the production of the complete device comprising aerial and relative electronic circuits, since printing the circuit tracks of the aerial and the simultaneous printing of the circuit structure can occur in the same process.

In the following paragraphs the invention will be described with reference to the figures.

The following figures show these characteristics:

Fig. 1 shows a view through the aerial identified in this invention located within its casing.

Fig. 2 shows the aerial in connection to a first amplifier circuit.

Fig. 3 shows a chosen circuit outlet and a feed circuit for the aerial of the invention.

Fig. 4 shows a perspective view of a possible set up for the aerial's reflector.

Fig. 5 shows a system to turn on the VHF aerial. /3

Fig. 1 shows the location of a dielectric plate, specifically of a circuit panel 1 inside a casing 2. The dielectric plate is found in a tilted position of two degrees with reference to horizontal plane defined by the bottom part 21 of the casing. The director elements and the dipole of a UHF Yagi aerial are located on plate 1.

The director elements and/or the dipole are built by means of printed circuit board tracks 11, printed on plate 1.

Plate 1 and the printed circuit tracks 11 are turned either towards the upper part 22 of casing 2 or the lower part 21 of casing 2. In Fig. 1 the first three printed circuit tracks 111, 112, and 113 are the director elements and the two following printed circuit tracks 114 and 115, are the dipole.

The aerial's reflector is built by means of a metal band 12, which is located on a vertical plane with reference to the plane on which circuit tracks 111, 112, 113, 114, and 115 are located.

The reflector can also be built by a printed track circuit printed on plate 1 (Fig. 2). At least one UHF amplifier circuit must be located between printed circuits 11 and the reflector 12, as exemplified in Fig. 2.

Casing 2 comprises a lower part 21 and an upper part 22. The form of the casing 2 is slightly domed. Mechanical connecting elements are located in both parts 21 and 22 of the casing, such as fastening pins for instance, which allow for easy opening and closing of the casing.

Plate 1 can be turned on a plane parallel to the aerial's basis. The casing 2 can be connected to a bracket system 3, which could be built for instance using a ball cup whose upper rim 31 is inserted into a circular groove 221, which is located in the lower part 21 of the casing 2 and which allows the turning of plate 1 in front of the fixed bracket 3.

Fixing the casing 2 with bracket 3 can be achieved by means of a screw, which is inserted in opening 32 at the base of the bracket 3. The screw goes through a thread and catches onto a pipe 212 in a part 21 of the casing and stretches out within bracket 3 as far as its base.

In the upper part 22 of casing 2 there are two openings 221 in which a VHF aerial can be inserted. The aerial consists of two poles, specifically telescopic poles, which are described with reference to Fig. 5.

The whole feeding system can be located in bracket 3, while a first amplifier circuit and, where appropriate, a second amplifier circuit are to be located on plate 1 (Fig. 2).

Fig. 2 shows a schematic representation of the aerial and of its relative electronic circuits. It should be pointed out that Fig. 2 does not represent actual dimensions. The set up of the electronic circuits in Fig. 2 are to be produced at least in part using microstrip and/or SMD technology (Surface Mounting Devices), so that the dimensions of the object can be reduced considerably and their actual size covers a surface of 75 mm x 35 mm.

The width of the printed circuit strips 111, 112, 113, and 114 is about 3.5 mm; printed circuit strip 115 is about 5 mm; the length of printed circuit strip 111 is about 107 mm; whereas the length of printed circuit strip 112 and 113 is about 122 mm and

that of circuit strips 114, and 115 is approximately 92 and 76 mm.

The approximate distances between the printed circuits are as follows: the distance between printed circuit 111 and 112 is about 35 mm, the distance between printed circuit 112 and 113 is about 16 mm, and the distance between printed circuit 113 and 114 is about 35 mm. The angle between printed circuits 114 and 115 is about 20 degrees.

The reflector 12 has a parabolic form and consists either in a printed circuit track located on the plate (Fig. 1), or in a metal band 12, which is positioned on a vertical plane compared to printed tracks 111, 112, 113, 114, 115. The printed track has a width of about 3.5 mm, whereas the metal band has an approximate height of 10 mm and a thickness of 0.4 mm. The length of the reflector (points E and F) is about 280 mm.

The distance between the center of the dipole (printed circuit tracks 114, 115, point C) and the vertex of the parabola of the reflector (point D) measures about 80 mm.

The printed circuit tracks are produced in copper and are printed on a fiberglass plate.

A first amplifier circuit is represented in Fig. 2, which amplifies the UHF signals received by the aerial.

A band pass filter is located at the entrance of this amplifier, which is directly connected to the aerial (point G),

and comprises for instance condensers C23, C24, C25, C26 and C27 with 18 pF, 470 pF, 1 pF, 33 pF, and 2.7 pF and spools L1 and L3 with 20 nH and 18 nH. This band pass filter adjusts the impedance of the UHF aerial with reference to the impedance of the first step of the first amplifier circuit.

The impedance of the aerial is about 300 ohm.

The first amplifier consists of two transistors T1 (type NE68133 NEC) and T2 (type BFR 93A Philips). These transistors build two steps, which are accommodated and tuned to each other in a frequency range between 470 and 860 MHz. They operate a progression of the gain within the desired frequency band (470-860 MHz), whereas signals outside that frequency band are suppressed.

The first step of the UHF amplifier is not fed so as not to worsen the noise characteristic, since the noise characteristic is lower than 2 dB. On the other hand, the second step of the UHF amplifier is fed, in order to compensate the difference in gain depending on the frequency obtained in the first step.

Thus, a level characteristic is obtained in the general range of useful frequencies (470 - 860 MHz).

The first amplifier circuit comprises for instance the following components: a circuit to polarize transistor T1, which consists of the resistances R10, R14, and R15 with 560 Ohm, 37 kilohm, and 3.3 kilohm; a circuit to polarize transistor T2,

which consists of the resistances R7, R8, R9 and R12 with values of 470 ohm, 470 ohm, 18 kilohm and 10 kilohm; a feedback circuit to transistor T2, which comprises the resistances R11 and R13 with values of 220 ohm, specifically 15 ohm from the condensers C14 and C17 with 22 pF, specifically 470 pF, high pass filters comprising condenser C9 and the spool L8 with 180 pF, specifically 11 nH, and the condenser C13 and the spool L7 with 4.7 pF, specifically 10 nH. Comprising finally a high pass /5 filter built from condenser C21 and spool L5 with 10 pF, specifically 6 nH; a low pass filter built from condenser C18 and the spools L4 and L6 with 1.5 pF, specifically 10nH respectively; it comprises also the linking condenser C19 connected between the two steps with 100 pF and the feed-decoupling condenser C15 with 470 pF.

The first UHF amplifier has the following characteristics:

|                      |                             |
|----------------------|-----------------------------|
| Gain                 | 24 $\pm$ 2 dB               |
| Noise characteristic | 2 dB                        |
| Feedback Loss        | 9.6 dB                      |
| V out                | 105 dB $\mu$ V (DIN 450043) |

Another amplifier circuit is also represented in Fig. 2, it amplifies the VHF signals received from the VHF aerial (Fig. 5).

A band elimination filter, as well as a low-pass filter, are located at the entrance of this amplifier, which is directly

connected to the VHF aerial (point 1), which eliminates FM signals in the range of 87-108 MHz. The band elimination filter comprises condensers C29, C22, C30, C31 and C32 with values 3.9 pF, 15 pF, 120 pF, 120 pF and 1.5 pF; the low pass filter comprises spool L2 with 32 nH and the condenser C33 with 8.2 pF.

This low pass filter allows for the impedance of the VHF aerial to be accommodated to the impedance of the second amplifier.

The impedance of the VHF aerial is about 300 ohm.

The second amplifier consists of a transistor T3 (type BFR93A Philips). This transistor has feedback, so that a more level characteristic in the frequency range of 47 - 230 MHz can be obtained.

The second amplifier loop comprises the following components: a polarization circuit consisting of resistances R4, R16, R2, and R1 with 470 ohm, 470 ohm, 22 kilohm, and 10 kilohm; a feedback circuit consisting of resistances R3, R5, R6, 2.2 kilohm, 47 ohm, and 10 ohm and condensers C2, C3 and C4 with 470 pF, 270 pF and 680 pF, as well as a high pass filter comprising condenser C6 with 34 pF.

The second VHF amplifier has the following characteristics:

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| Gain                 | 18 ± 1 dB |
| Noise characteristic | 2 dB      |
| Feedback Loss        | 9.5 dB    |

V out

100 dB $\mu$ V (DIN 450043)

A VHF/UHF mixed circuit is also represented in Fig. 2, which consists of two printed filters, of a high pass at the exit of the UHF amplifier (point S), which comprises condensers C10 and C11 with 3.3 pF and 4.7 pF and the spool L11 and L10 with 22 nH and condensers C5, C7, C28 with 18 pF, 22 pF, and 1.8 pF.

The exit of the mixed circuit (point L) is connected with a limited loss cable (not shown in Fig. 2), through which the VHF and UHF signal are brought to an exit circuit, which is located inside bracket 3 (Fig. 1). /6

The feed of the VHF and UHF amplifier is also carried through this cable.

A balun circuit is represented in Fig. 2, which consists of a spool L1.

This circuit simulates a transmission stretch of  $\lambda/2$  and transforms the symmetrical impedance of the dipole in the own asymmetrical impedance of the first amplifier. The circuit is produced in printed copper and located on the same plate of the UHF aerial along with other circuits (amplifier, mixed circuit) between the dipole and the reflector of the aerial. Its impedance transformation ratio is 1/4.

The entrance point O of the first amplifier (base of transistor 1) is located in the immediate proximity of point U of



the exit of the UHF aerial. This distance depends only on the geometrical dimensions of the possible electronic components, which are connected between points G and O. In the present design, the distance depends on the dimensions of condensers C26 and C 24 and the spool L2. In the actual realization of the design, the condensers are built using SMD technology and the inductivity L2 is printed on the circuit plate in such a way that the geometrical dimensions of the whole set up (C26, C24, L2) are reduced to few millimeters.

In the aerial described here as part of the invention are the first amplifier circuits and the set up of the remaining electronic circuitry (two amplifiers, mixed circuit, balun circuit) located between the dipole (printed circuit tracks 114, 115) and reflector 12.

Thus, the physical dimensions of the whole set up of aerial and electronic circuits, as well as the casing are reduced. Moreover, the electrical characteristics of the whole set up of aerial and electronic circuits improved by the spatial proximity of the circuits and the aerial.

Fig. 3 represents the exit choice switch and the power supply. Both are located within bracket 3 (Fig. 1). Both circuits, as well as bracket 3, are simply additional elements in a particular realization of the invention.

The exit choice circuit consists of an INT switch, which

carries out the signals gathered by the UHF and VHF aerial (point L), as well as the signals from a possible external aerial (point M) through a connection element located in bracket 3 (Fig. 1).

The exit choice switch encloses the diodes D2, D3, D4, and D5, specifically type IN4148. By means of the INT switch in position "Y", diodes D2, D4, and D5 are conductively switched on, whereas diode D3 is blocked. In this switch position the signal on exit "RF out" (point N) is the one coming from the internal aerial (point L). In the switch position "Z", diodes D2, D4 and D5 are blocked whereas D3 is conductive. In this switch position the signal on exit "RF out" (point N) is the one coming from the external aerial (point M).

The connection to a final device (TV) is obtained through exit "RF out" (point N).

The source of power consists of a transformer TRF 137218, a diode bridge PD (type B125) and of condensers C1, C2, C3, C4, and C5 with values 47 nF,

47 nF, 1000  $\mu$ F, 47 nF and 47 nF and through the diode D1 (type IN4001). The source of power has an entrance for 220 volts alternate current or 12 volts direct current.

This feeding source feeds the electronic circuits represented in Fig. 2. The feed occurs from point L (Fig. 2) to point L (Fig. 3) by means of a connecting cable not shown in the figures. Specifically, the same cable is used for this purpose that was used to transfer the VHF-UHF signals coming from point L (Fig. 2).

In Fig. 4, plate 1 is represented in perspective with the printed circuits 111, 112, 113, 114, and 115. The figure also shows the configuration of reflector 12, which in the present design consists of the metallic band, which is positioned on a vertical plane with reference to the plane containing printed circuits 111, 112, 113, 114, and 115.

Figure 5 shows a possible plug and socket system with the VHF aerial comprising two telescopic poles.

The required openings are to be found on the circuit plate in point I and in a point connected with the earth; the female screws 13 are located on the underside of plate 1. The poles are inserted through openings 221 of the casing 2 (Fig. 1), glide through the openings of the circuit plate 1 and are screwed to the female screws 13, which are located in this position for this

specific purpose.

Thus, the assembly of the VHF aerial is reduced to the simple insertion of the poles in the casing's openings and can be undertaken by the user, without the need for any technical know-how or assembly tools.

Different design variations or modifications are of course possible. The manifest characteristics of the invented UHF Yagi aerial laid out in the claims, description or figures can be used separately or in a preferred combination.

#### Patent Claims

1. UHF Yagi aerial consisting of director elements (111, 112, 113), reflector (12) and dipole (114, 115), identified as follows: the director elements (111, 112, 113) and/or the dipole (114, 115) consist of printed circuit tracks (11, 111, 112, 113, 114, 115) on a dielectric plate (1) and the first amplifier circuit (UHF) is located in the immediate proximity of the printed circuit tracks (11, 111, 112, 113, 114, 115), so that the connection of the first amplifier circuit (UHF) with the printed circuit tracks (11, 111, 112, 113, 114, 115) can be obtained without using a connection cable.
2. Aerial identified as in claim n. 1 and further characterized by the fact that the first amplifier circuit

(UHF) and the printed circuit tracks (11) are located on the same circuit plate.

3. Aerial identified by either of the preceding claims and further characterized by the fact that the first amplifier circuit (UHF) is located between the dipole (114, 115) and the reflector (12).
4. Aerial identified by either of the preceding claims and further characterized by the fact that the circuit plate (1) is located in a casing (2) and that the casing (2) also contains an aerial to receive /8

VHF signals.

5. Aerial defined according to the preceding claims, and further characterized by the fact that the aerial to receive VHF signals consists of two poles that are to be inserted in two openings in the casing (2).
6. Aerial identified by claim 4 or 5 and further characterized by the fact that a second amplifier circuit (VHF) is located on the circuit plate (1).
7. Aerial identified by claim 6 and further characterized by the fact that the second amplifier circuit (VHF) is directly connected with the VHF aerial so that the connection of the second amplifier circuit (VHF) with the VHF aerial can be obtained without the need for a connection cable.

8. Aerial identified by any of the preceding claims and further characterized by the fact that the circuit plate (1) is mounted so as to be mobile.
9. Aerial identified by any of the claims 4 to 8 and further characterized by the fact that the first and second amplifier circuit (UHF, VHF) are coupled by a mixed circuit.
10. Aerial identified by claim 9 and further characterized by the fact that the mixed circuit is located on the circuit plate (1).
11. Aerial identified by one of the previous claims and further characterized by the fact that the circuits located on the circuit plate (1) are at least in part designed using microstrip and/or SMD technology.
12. Aerial identified by one of the previous claims and further characterized by the fact that the printed circuit tracks (111, 112, 113, 114) have a width of about 3.5 mm.
13. Aerial identified by one of the previous claims and further characterized by the fact that the reflector (12) consists of a printed circuit track.
14. Aerial identified by one of the claims from 1 to 12 and further characterized by the fact that the reflector (12) consists of a metal band (12), which is positioned on a vertical plane with reference to the plane on which the

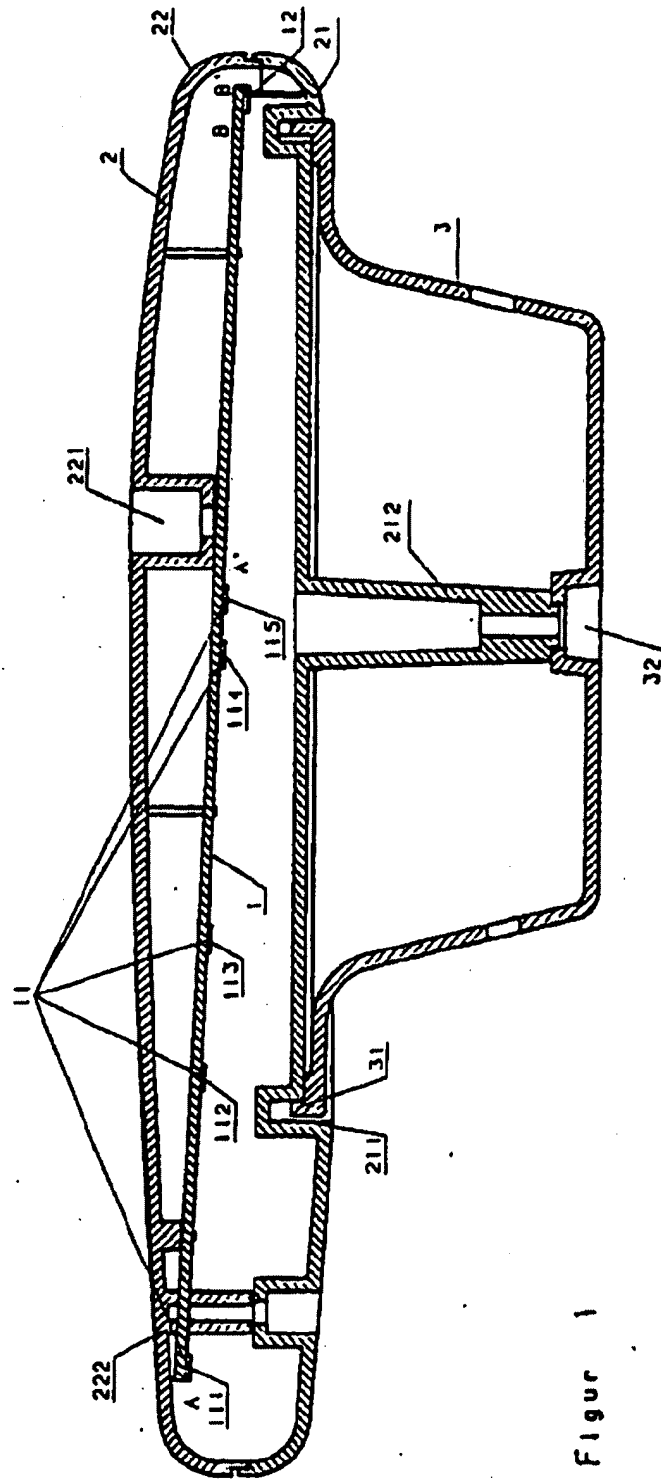
printed circuit tracks (11, 111, 112, 113, 114, 115) are to be found.

Figure page n. 1

Number: DE 41 40 866 A1

IPC: H 01 Q 19/30

Date of publication: April 15<sup>th</sup>, 1993



Figur 1



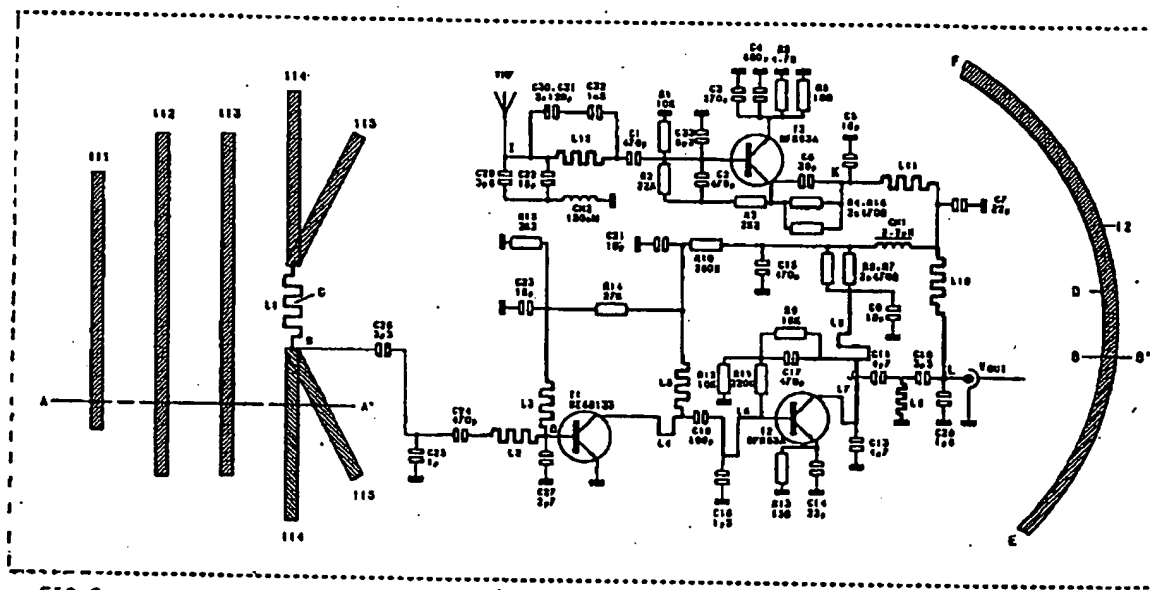
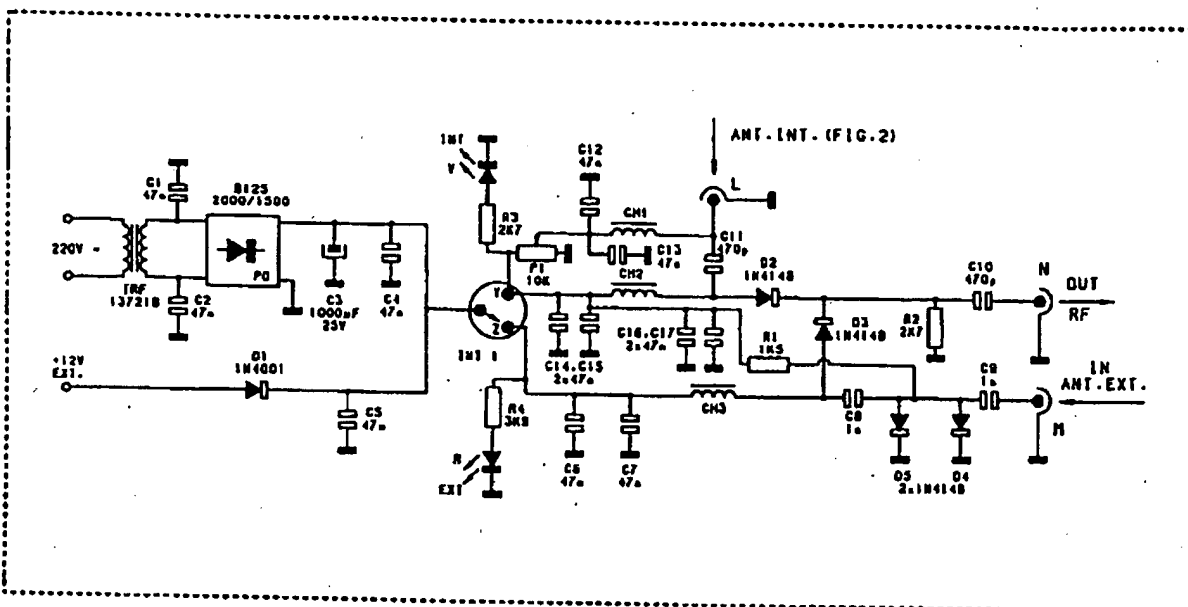
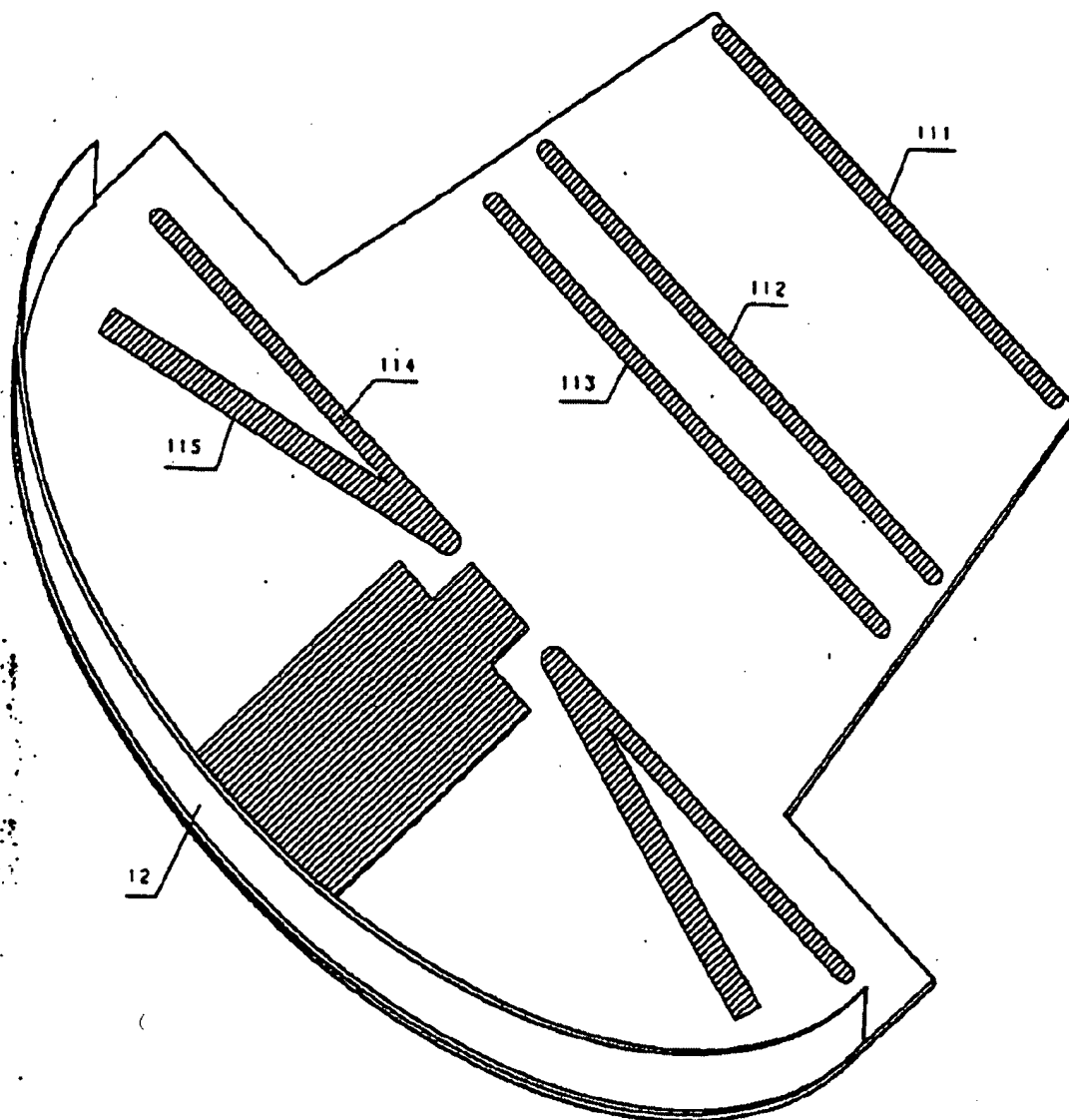


FIG. 2

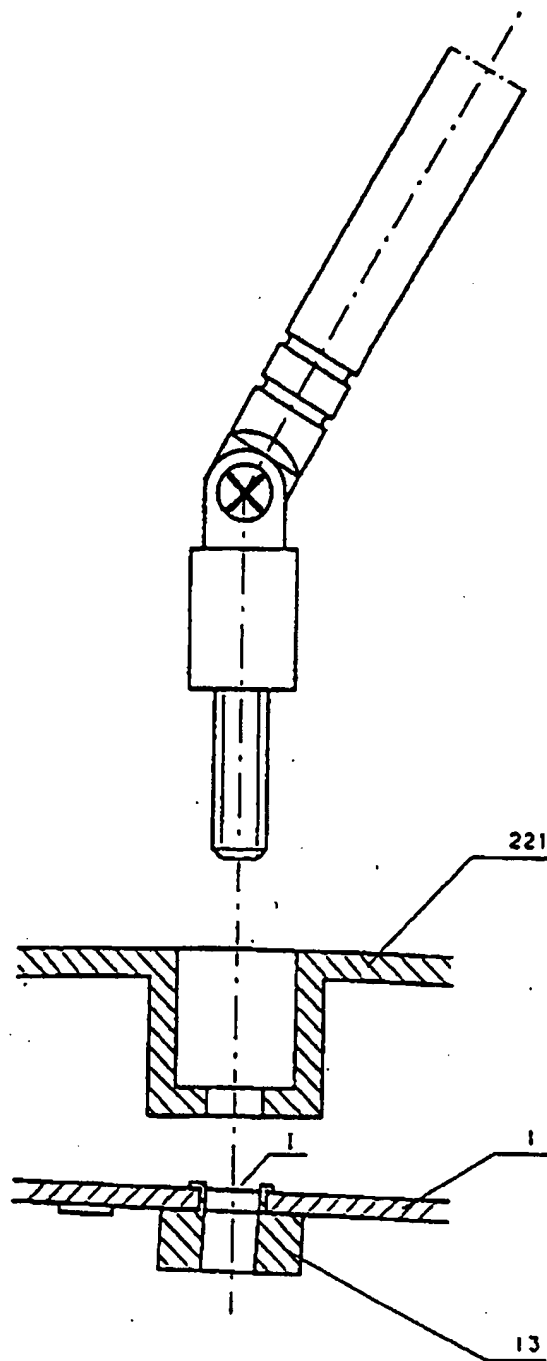
Number: DE 41 40 866 A1

Date of publication: April 15<sup>th</sup>, 1993





Figur 4



Figur 5